

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-056542

(43)Date of publication of application : 22.02.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/007

G11B 7/24

G11B 7/26

(21)Application number : 2000-242376

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 10.08.2000

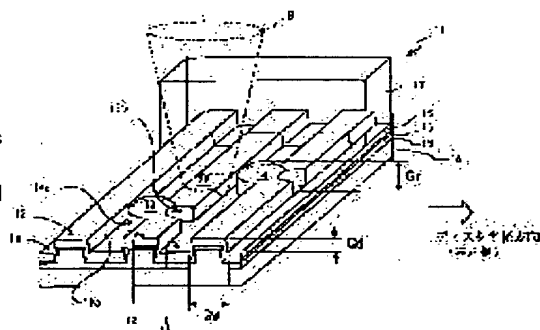
(72)Inventor : KATO MASAHIRO
 MURAMATSU EIJI
 YAMAGUCHI ATSUSHI
 TANIGUCHI TERUSHI
 OSHIMA KIYOAKI
 MATSUKAWA MAKOTO
 TAGIRI TAKAO
 YAMATO KAZUHIRO
 YONE TATSUHIRO

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM, ITS MANUFACTURING METHOD AND APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical recording medium capable of obtaining a reading signal having less waveform deformation in the reading signal during information reproducing.

SOLUTION: This optical recording medium is provided with a group information track and a land information track installed in parallel so as to make a pair and to be bent periodically, plural land prebits formed in the land information track beforehand for carrying information regarding the group information track, and a recording layer formed at least on the group information track and the land information track. The land prebits have an average curvature radius smaller than that of the side face of the group information track in its nonexistence zone and demarcated by a curve surface continued from the group information track side. The side face of the group information track opposite the continuous curve surface of the land prebits is a curved surface for narrowing the group information track, and the depth of the land prebit is larger than the depth of the group information track.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application converted
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
 rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The groove code track and land code track which were installed having become a pair mutually and being crooked periodically, Two or more run DOPURI pits which are beforehand formed in said land code track, and support the information relevant to said groove code track, It is an optical record medium equipped with the recording layer formed on said groove code track and the land code track at least. Said run DOPURI pit — smallness — being demarcated by the curved surface which has a mean curvature radius and continues from the side face of said groove code track — And the side face of said groove code track which counters said continuous curved surface of said run DOPURI pit That it is the curved surface which carries out the constriction of said groove code track, and the optical record medium with which the depth of said run DOPURI pit is characterized by being size from the depth of said groove code track.

[Claim 2] The ratio R of the depth of said run DOPURI pit to the depth of said groove code track is an optical record medium according to claim 1 characterized by being $1.0 < R \leq 2.0$.

[Claim 3] Said groove code track has the side face of the 1st amplitude, and said run DOPURI pit is an optical record medium according to claim 1 characterized by having the side face of the 2nd becoming amplitude size from said 1st amplitude.

[Claim 4] For an adjoining groove code track, said run DOPURI pit is an optical record medium according to claim 1 characterized by having estranged.

[Claim 5] the offset level of the information signal reproduced from said groove code track according [the die length of the truck tangential direction of said run DOPURI pit and the width of face of a direction perpendicular to the truck tangential direction of said run DOPURI pit] to said run DOPURI pit — under a predetermined value — and the optical record medium according to claim 1 characterized by setting the signal level of said run DOPURI pit as the value with which the predetermined range is filled.

[Claim 6] It is the optical record medium according to claim 5 which said predetermined value is 0.05 and is characterized by said predetermined range being 0.18–0.27.

[Claim 7] The groove code track and land code track which were installed having become a pair mutually and being crooked periodically, Two or more run DOPURI pits which are beforehand formed in said land code track, and support the information relevant to said groove code track, The recording layer formed on said groove code track and the land code track at least, The cutting light beam displaced relatively to said record original recording on the photoresist layer which is the manufacture approach of a ***** optical record medium, and was formed in record original recording is irradiated in the shape of a spot. Making the process which forms said groove code track to elongate, and the reinforcement of said cutting light beam increase said spot It is made to deflect in the perpendicular direction to the direction which said groove code track elongates. While forming said run DOPURI pit which has the side face demarcated by the curved surface which said deflected spot is returned to the location which said groove code track should elongate, and continues from the side face of said groove code track The manufacture approach characterized by including the process which makes the depth of said run DOPURI pit size from the depth of said groove code track while making the side face of said groove code track which counters the side face of said run DOPURI pit with the curved surface which carries out the constriction of said groove code track.

[Claim 8] The ratio R of the depth of said run DOPURI pit to the depth of said groove code track is the manufacture approach according to claim 7 characterized by being $1.0 < R \leq 2.0$.

[Claim 9] the side face of said run DOPURI pit — the mean-curvature radius of the side face of said groove code track in the nonexistence section of said run DOPURI pit — smallness — the manufacture approach according to claim 7 characterized by having a mean-curvature radius.

[Claim 10] The manufacture approach according to claim 7 characterized by making said spot rock with the 1st amplitude in the process which forms said groove code track, and making said spot rock with the 2nd amplitude which consists of said 1st amplitude size in the process which forms the curved-surface side face in which the curved-surface side face which carries out the constriction of said groove code track, and said run DOPURI pit are demarcated.

[Claim 11] the offset level of the information signal reproduced from said groove code track according [the die length of the truck tangential direction of said run DOPURI pit and the width of face of a direction perpendicular to the truck tangential direction of said run DOPURI pit] to said run DOPURI pit — under a predetermined value —

and the manufacture approach according to claim 7 characterized by setting the signal level of said run DOPURI pit as the value with which the predetermined range is filled.

[Claim 12] It is the manufacture approach according to claim 11 which said predetermined value is 0.05 and is characterized by said predetermined range being 0.18-0.27.

[Claim 13] The groove code track and land code track which were installed having become a pair mutually and being crooked periodically, Two or more run DOPURI pits which are beforehand formed in said land code track, and support the information relevant to said groove code track, The recording layer formed on said groove code track and the land code track at least, The cutting light beam displaced relatively to said record original recording on the photoresist layer which is the manufacturing installation of a ***** optical record medium, and was formed in record original recording is irradiated in the shape of a spot. Making the truck formation section which forms said groove code track to elongate, and the reinforcement of said cutting light beam increase said spot It is made to deflect in the perpendicular direction to the direction which said groove code track elongates. While forming said run DOPURI pit which has the side face demarcated by the curved surface which said deflected spot is returned to the location which said groove code track should elongate, and continues from the side face of said groove code track While making the side face of said groove code track which counters the side face of said run DOPURI pit with the curved surface which carries out the constriction of said groove code track The manufacturing installation characterized by including the run DOPURI pit formation section which makes the depth of said run DOPURI pit size from the depth of said groove code track.

[Claim 14] The ratio R of the depth of said run DOPURI pit to the depth of said groove code track is a manufacturing installation according to claim 13 characterized by being $1.0 < R \leq 2.0$.

[Claim 15] the side face of said run DOPURI pit — the mean-curvature radius of the side face of said groove code track in the nonexistence section of said run DOPURI pit — smallness — the manufacturing installation according to claim 13 characterized by having a mean-curvature radius.

[Claim 16] The manufacturing installation according to claim 13 characterized by making said spot rock with the 1st amplitude, and making said spot rock in said run DOPURI pit formation section in said truck formation section with the 2nd amplitude which consists of said 1st amplitude size.

[Claim 17] the offset level of the information signal reproduced from said groove code track according [the die length of the truck tangential direction of said run DOPURI pit and the width of face of a direction perpendicular to the truck tangential direction of said run DOPURI pit] to said run DOPURI pit — under a predetermined value — and the manufacturing installation according to claim 13 characterized by setting the signal level of said run DOPURI pit as the value with which the predetermined range is filled.

[Claim 18] It is the manufacturing installation according to claim 17 which said predetermined value is 0.05 and is characterized by said predetermined range being 0.18-0.27.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to optical record-medium lists, such as an optical disk and an optical card, at the manufacture approach and manufacturing installation.

[0002]

[Description of the Prior Art] DVD-R (Digital Versatile Disc-Recordable) of a recordable optical record medium, especially a postscript mold, DVD-RW (Digital Versatile Disc-Re-recordable) of a rewritable mold, etc. are already produced commercially (these media are only hereafter named DVD generically). In DVD, the roll control information used for the roll control of disks, such as address information required for the location retrieval at the time of record of data, such as image information, etc. and a wobbling signal, is recorded beforehand (henceforth [these are named generically and] the Puri information).

[0003] Roll control information is the phase of the preformat at the time of manufacture, and is recorded by carrying out wobbling of the code track (a groove track or land track) which records data to the wave type of the fixed amplitude beforehand on the frequency (wobbling frequency) which was able to be defined beforehand. Therefore, in case data are actually recorded to DVD, the wobbling frequency of the track concerned by which wobbling is carried out is detected, the reference clock for carrying out the roll control of the DVD based on this is extracted, and while generating the driving signal for carrying out the roll control of the spindle motor made to rotate DVD based on the extracted reference clock concerned, the clock signal for record including the timing information which synchronized with rotation of DVD is generated.

[0004] Furthermore, about the address information which shows the address on DVD required at the time of record of data, it is recorded by forming PURIPITTO corresponding to the Puri information concerned in the track (for example, land track) between two code tracks. Furthermore, in order to enable it to reproduce a reference clock also from the PURIPITTO concerned if needed, the PURIPITTO concerned is formed almost equally all over DVD.

[0005] Drawing 1 shows the recording layer of an example of DVD, and the structure of a cross section. It is formed by turns concentric circular [of DVD / spiral / the convex groove track GV (groove code track) beforehand and the concave land track LD (land code track) / on the recording layer which consists of a phase change ingredient or concentric circular], namely, beforehand, both code tracks become one pair and it is repeatedly installed so that it may be illustrated.

[0006] On the land track LD, the information related [pits / LPP / two or more / which bear the address and record timing which show the location on the groove track GV / run DOPURI] is formed beforehand. Each of the run DOPURI pit LPP is formed with the gestalt which connects between both the adjoining groove tracks GV, and the front face of a run DOPURI pit is located on the same flat surface as the front face of the groove track GV.

[0007] In addition, in drawing 1, the gestalt before record of the data (voice data, image data, and computer data) which should be recorded with an information record regenerative apparatus is performed is shown. Although drawing 1 shows each groove track GV linearly, wobbling is carried out on the frequency corresponding to the rotational speed of DVD in fact. That is, they are installed, the land track LD and the groove track GV serving as a pair mutually, and being crooked periodically.

[0008] Here, recognizing the location on the groove track GV by detecting the run DOPURI pit LPP from this DVD, the information record regenerative apparatus which records data to this DVD carries out convergent radiotherapy of the record light beam according to data on the groove track GV, as shown in drawing 2. Under the present circumstances, the part by which this record light beam was irradiated is heated, and the record mark section M of a reflection factor which is different from a surrounding reflection factor into the part of the groove track GV is formed. In addition, since the run DOPURI pit LPP equipped with the information on the address about one groove track etc. is formed in the periphery side of the groove track, as shown in drawing 2, the run DOPURI pit LPP by the side of the periphery of each track is detected.

[0009] The information record regenerative apparatus has PURIPITTO detection equipment which detects the run DOPURI pit LPP, and the quadrissection photodetector 1 as shown in drawing 3 is contained in PURIPITTO detection equipment. The quadrissection photodetector 1 consists of an optoelectric transducer which has the light-receiving sides 1a-1d quadrisected by the direction along the groove track GV of DVD, and the direction which intersects perpendicularly with the groove track. The light-receiving sides 1a and 1d are located in a disk periphery side, and the light-receiving sides 1b and 1c are located in a disk inner circumference side.

[0010] By the spindle motor, a reading light beam is irradiated from a reading light beam generator to DVD by which

a rotation drive is carried out, and an optical spot is formed on the recording layer. the reflected light from DVD according [this optoelectric transducer] to the information reading spot — four light-receiving side 1a-1d each — receiving light — the light-receiving side 1 — a-1d of light-receiving signal Ra-Rd according to each light income which is an electrical signal is outputted. The light-receiving signals Ra and Rd corresponding to the light-receiving sides 1a and 1d located in a disk periphery side are supplied to an adder 2, and the light-receiving signals Rb and Rc corresponding to the light-receiving sides 1b and 1c located in a disk inner circumference side are supplied to an adder 3. An adder 2 adds the light-receiving signals Ra and Rd, and an adder 3 adds the light-receiving signals Rb and Rc. Furthermore, the output signal of an adder 3 is deducted from the output signal of an adder 2 with a subtractor 4, and the output signal of a subtractor 4 is acquired as a radial push pull signal.

[0011] Since the light-receiving sides [of a photodetector 1 / 1a and 1d] amount of reflected lights decreases by the diffraction of a light beam and the amount of reflected lights to the light-receiving sides 1b and 1c increases when the optical spot irradiated as shown in drawing 2 is in a location including the run DOPURI pit LPP centering on the groove track GV with which data are not recorded, the level of the output signal of an adder 2 falls from the level of the output signal of an adder 3. Therefore, the radial push pull signal outputted from a subtractor 4 corresponding to the location of the run DOPURI pit LPP serves as a wave which shows a steep trough as shown in drawing 4. This radial push pull signal will be supplied to the binary-ized circuit 5, and the run DOPURI pit LPP will be detected by being made binary with the threshold defined beforehand.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in order to form the record mark section M which bears data, when a record light beam is irradiated by the location of the run DOPURI pit LPP, the heat at the time of irradiating a record light beam conducts in a part of run DOPURI pit LPP from the groove track GV, and as shown in drawing 2, the large record mark section M1 of area is formed from the record mark section M of the groove track in the nonexistence section of a run DOPURI pit.

[0013] Therefore, when information data were reproduced from DVD in the condition of having been recorded, waveform distortion may arise to the reading signal at the time of reading the record mark section M1 near the run DOPURI pit LPP, and there was a problem that a reading error rate became high.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention is made in view of the point mentioned above, and aims at providing with the manufacture approach and manufacturing installation the optical record-medium list from which a reading signal with little waveform distortion is acquired by the reading signal at the time of information playback.

[0015]

[Means for Solving the Problem] The groove code track and land code track which were installed the optical record medium of this invention having become a pair mutually, and being crooked periodically, Two or more run DOPURI pits which are beforehand formed in said land code track, and support the information relevant to said groove code track, It is an optical record medium equipped with the recording layer formed on said groove code track and the land code track at least. Said run DOPURI pit the mean curvature radius of the side face of said groove code track in the nonexistence section of said run DOPURI pit — smallness — being demarcated by the curved surface which has a mean curvature radius and continues from the side face of said groove code track — And the depth of that the side face of said groove code track which counters said continuous curved surface of said run DOPURI pit is a curved surface which carries out the constriction of said groove code track, and said run DOPURI pit is characterized by being size from the depth of said groove code track.

[0016] In the optical record medium of this invention, it is characterized by the ratio R of the depth of said run DOPURI pit to the depth of said groove code track being $1.0 < R \leq 2.0$. In the optical record medium of this invention, it is characterized by for said groove code track having the side face of the 1st amplitude, and said run DOPURI pit having the side face of the 2nd amplitude which consists of said 1st amplitude size.

[0017] In the optical record medium of this invention, said run DOPURI pit is characterized by having estranged with an adjoining groove code track. the offset level of the information signal reproduced in the optical record medium of this invention from said groove code track according [the die length of the track tangential direction of said run DOPURI pit and the width of face of a direction perpendicular to the track tangential direction of said run DOPURI pit] to said run DOPURI pit — under a predetermined value — and signal level of said run DOPURI pit is characterized by being set as the value with which the predetermined range is filled.

[0018] In the optical record medium of this invention; said predetermined value is 0.05 and it is characterized by said predetermined range being 0.18-0.27. The groove code track and land code track which were installed the manufacture approach of the optical record medium of this invention having become a pair mutually, and being crooked periodically, Two or more run DOPURI pits which are beforehand formed in said land code track, and support the information relevant to said groove code track, The recording layer formed on said groove code track and the land code track at least, The cutting light beam displaced relatively to said record original recording on the photoresist layer which is the manufacture approach of a ***** optical record medium, and was formed in record original recording is irradiated in the shape of a spot. Making the process which forms said groove code track to elongate, and the reinforcement of said cutting light beam increase said spot It is made to deflect in the perpendicular direction to the direction which said groove code track elongates. While forming said run DOPURI pit which has the side face demarcated by the curved surface which said deflected spot is returned to the location which said groove code track should elongate, and continues from the side face of said groove code track While making the side face of said groove code track which counters the side face of said run DOPURI pit with the curved

surface which carries out the constriction of said groove code track, it is characterized by including the process which makes the depth of said run DOPURI pit size from the depth of said groove code track.

[0019] In the manufacture approach of the optical record medium of this invention, it is characterized by the ratio R of the depth of said run DOPURI pit to the depth of said groove code track being $1.0 < R \leq 2.0$. the manufacture approach of the optical record medium of this invention — setting — the side face of said run DOPURI pit — the mean-curvature radius of the side face of said groove code track in the nonexistence section of said run DOPURI pit — smallness — it is characterized by having a mean-curvature radius.

[0020] In the manufacture approach of the optical record medium of this invention, it is characterized by making said spot rock with the 1st amplitude in the process which forms said groove code track, and making said spot rock with the 2nd amplitude which consists of said 1st amplitude size in the process which forms the curved-surface side face in which the curved-surface side face which carries out the constriction of said groove code track, and said run DOPURI pit are demarcated.

[0021] the offset level of the information signal reproduced in the manufacture approach of the optical record medium of this invention from said groove code track according [the die length of the truck tangential direction of said run DOPURI pit and the width of face of a direction perpendicular to the truck tangential direction of said run DOPURI pit] to said run DOPURI pit — under a predetermined value — and signal level of said run DOPURI pit is characterized by being set as the value with which the predetermined range is filled.

[0022] In the manufacture approach of the optical record medium of this invention, said predetermined value is 0.05 and it is characterized by said predetermined range being 0.18–0.27. The groove code track and land code track which were installed the manufacturing installation of the optical record medium of this invention having become a pair mutually, and being crooked periodically, Two or more run DOPURI pits which are beforehand formed in said land code track, and support the information relevant to said groove code track, The recording layer formed on said groove code track and the land code track at least, The cutting light beam displaced relatively to said record original recording on the photoresist layer which is the manufacturing installation of a ***** optical record medium, and was formed in record original recording is irradiated in the shape of a spot. Making the truck formation section which forms said groove code track to elongate, and the reinforcement of said cutting light beam increase said spot It is made to deflect in the perpendicular direction to the direction which said groove code track elongates. While forming said run DOPURI pit which has the side face demarcated by the curved surface which said deflected spot is returned to the location which said groove code track should elongate, and continues from the side face of said groove code track While making the side face of said groove code track which counters the side face of said run DOPURI pit with the curved surface which carries out the constriction of said groove code track It is characterized by including the run DOPURI pit formation section which makes the depth of said run DOPURI pit size from the depth of said groove code track.

[0023] In the manufacturing installation of the optical record medium of this invention, it is characterized by the ratio R of the depth of said run DOPURI pit to the depth of said groove code track being $1.0 < R \leq 2.0$. the manufacturing installation of the optical record medium of this invention — setting — the side face of said run DOPURI pit — the mean-curvature radius of the side face of said groove code track in the nonexistence section of said run DOPURI pit — smallness — it is characterized by having a mean-curvature radius.

[0024] In the manufacturing installation of the optical record medium of this invention, it is characterized by making said spot rock with the 1st amplitude, and making said spot rock in said run DOPURI pit formation section with the 2nd amplitude which consists of said 1st amplitude size in said truck formation section. the offset level of the information signal reproduced in the manufacturing installation of the optical record medium of this invention from said groove code track according [the die length of the truck tangential direction of said run DOPURI pit and the width of face of a direction perpendicular to the truck tangential direction of said run DOPURI pit] to said run DOPURI pit — under a predetermined value — and signal level of said run DOPURI pit is characterized by being set as the value with which the predetermined range is filled.

[0025] In the manufacturing installation of the optical record medium of this invention, said predetermined value is 0.05 and it is characterized by said predetermined range being 0.18–0.27.

[0026]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail, referring to a drawing. Drawing 5 shows an example of a rewritable phase-change optical disk. This optical disk (DVD-RW) 11 is equipped with the recording layer 15 of a laminated structure which sandwiches the medium layer and this which consist of phase change ingredients, such as Ag-In-Sb-Te, and which consists of glassiness protective layers, such as ZnS-SiO₂, for example. The groove truck 12 and the land truck 13 are formed on the recording layer 15. By this land and groove that were installed, the laser beam beam (B) as playback light or a record light is guided. Moreover, the optical disk 11 is equipped with the reflecting layer 16, the transparence substrate (polycarbonate) 18, and glue line 19 for reflecting a light beam (B). Furthermore, the transparent membrane (polycarbonate) 17 for protecting them is formed in the plane-of-incidence side of a light beam (B).

[0027] The run DOPURI pit 14 corresponding to the Puri information is beforehand formed in the land truck 13 of an optical disk 11. it is shown in drawing 5 — as — side-face 14a of the run DOPURI pit 14 — the mean-curvature radius of side-face 12a of the groove truck 12 in the nonexistence section — smallness — it is the curved surface of a mean-curvature radius, and it is formed so that it may continue from side-face 12a of the groove truck 12 of the run DOPURI pit nonexistence section. Since wobbling of the groove truck 12 is carried out with predetermined frequency, as shown in drawing 6, the side face of a groove truck is cut at a flat surface almost closely with the

comparatively loose curve of large radius-of-curvature 12R on a disk flat surface, and a part of Puri information is recorded on the run DOPURI pit nonexistence section as a wobble frequency. Therefore, the mean-curvature radius of side-face 12a of the groove truck 12 will also become comparatively large. In this operation gestalt, as shown in drawing 6 and drawing 7, side-face 14a of the run DOPURI pit 14 is cut from large radius-of-curvature 12R of the groove truck 12 with the steep curve (radius-of-curvature 14R of the run DOPURI pit 14) small for whether your being Haruka. Thus, the groove truck 12 has the side face of the 1st amplitude A1 from a center line (2 point lead lines), and the run DOPURI pit 14 has the side face of the 2nd amplitude A2 which consists of the 1st amplitude size.

[0028] Side-face 12b of the groove truck 12 which counters side-face 14a of the run DOPURI pit 14 is a curved surface which carries out the constriction of the groove truck 12. As for side-face 12b of this groove truck 12, it is desirable to form so that a constriction may be carried out with extent which does not reach the production (the broken line of drawing 7 shows) of the side face of the groove truck 12 which counters. When the record mark M recorded later is formed in the run DOPURI pit contiguity section, it is because the amount of reflected lights from the record mark M decreases.

[0029] The further description of this operation gestalt is making the depth Gr of the run DOPURI pit 14 larger than the depth Gd of the groove truck 12, as shown in drawing 8. Thereby, the property of a regenerative signal, especially the level of RF offset can be reduced. Next, the record actuation to the phase-change optical disk of this operation gestalt is explained. As shown in drawing 5, in case user data (users other than the Puri information etc. say data, such as image information recorded later) is recorded on an optical disk 11, the roll control of the optical disk 11 is carried out with a predetermined rotational speed by extracting the wobbling frequency of this groove truck 12 in an information recording apparatus. By detecting the run DOPURI pit 14, the Puri information is beforehand acquired to coincidence and the optimal output of the light beam for record (B) etc. is set as it based on it. Moreover, by detecting the run DOPURI pit 14, the address information which shows the location on the optical disk 11 which should record user data is acquired, and it is recorded on the location where user data corresponds based on this address information. In addition, the user data recorded on an optical disk 11 is recorded on the center line of the groove truck 12 as the record mark section from which a reflection factor differs.

[0030] At the time of record of user data, user data is recorded by irradiating a light beam (B) so that the core may be in agreement with the core of the groove truck 12, and forming the record mark section corresponding to user data on the groove truck 12. At this time, the magnitude of an optical spot (SP) is set up so that that part may be irradiated by not only the groove truck 12 but the land truck 13.

[0031] The clock signal for record which extracted the wobble signal from the groove truck 12, and synchronized with rotation of a disk with the radial push pull method using the photodetector divided by the parting line parallel to the tangent (the direction of a truck) of the groove 12 shown in drawing 3 while acquiring the Puri information from the run DOPURI pit 14 is detected using a part of reflected lights of the optical spot (SP) irradiated by the land truck 13.

[0032] Next, the manufacturing installation and the manufacture approach of an optical disk of an example are explained. First, the optical disk cutting equipment for the original recording formation for a phase-change optical disk is shown in drawing 9. Kr laser oscillation machine 201 generates the light beam for exposure. It is respectively reflected by the reflective mirror 203,204, incidence of the light beam emitted from the laser oscillation machine 201 is carried out to an objective lens 205, and the light beam which passed the objective lens 205 is irradiated on the record original recording 206. Between the reflective mirror 202 and 203, AO modulator (Acoustic Optical Modulator) 207a is prepared, and a light beam receives a modulation for signals which are supplied from FM modulator 207 and which should be recorded, such as a video signal and a sound signal, by AO modulator 207a according to this signal.

[0033] The wedge prism, AOD (*** optical deflecting system), or the rotation mirror which comes out of an un-parallel side and is made into plane of incidence as AO modulator 207a is used. It uses that whenever [angle-of-diffraction / of the primary diffracted light] changes by AO modulator 207a's inputting a RF electrical signal with a center frequency of about 300MHz, and changing the center frequency. On the other hand, as what uses wedge prism and a rotation mirror, drive systems, such as a DC motor which carries out the rotation drive of these, a stepping motor, and a piezo-electric element, are controlled, and the deviation of the refracted light and the reflected light is used. The positive type photoresist layer on the rotating record original recording 6 is exposed by the modulated light beam for exposure. Moreover, the light beam expander 208 is formed between the reflective mirror 203 and 204, and in order to fill incidence of the beam to the lens of an objective lens 205 by this, the diameter of a light beam is expanded.

[0034] On the other hand, in order to drive an objective lens 5 and to make a focus servo, the optical system for focus servos containing the HeNe laser oscillation machine 210 is used for optical disk cutting equipment. It is respectively reflected by the reflective mirror 211 and the dichroic mirror 212, and incidence of the light beam emitted from the laser oscillation machine 210 is carried out to the reflective mirror 204 after joining the light beam for exposure with them. The light beam which passed the objective lens 208 is irradiated on the record original recording 206. In addition, the wavelength and reinforcement are selected so that the light beam for focuses of the laser oscillation machine 210 may not expose the record original recording 206. The polarization beam splitter 213 is formed between the reflective mirror 211 and the dichroic mirror 212, an objective lens 205 is passed, and it is reflected by the reflective mirror 204 and the dichroic mirror 212, it is reflected by the polarization beam splitter 213, and the reflected light from the record original recording 206 is supplied to the quadrisection light detector 215 through a cylindrical lens 214. Each output signal of the optical detector 215 is supplied to the focus servo control

circuit 216, and the focus servo control circuit 216 drives the actuator 217 of an objective lens 205 according to each output signal of the optical detector 215.

[0035] Optical disk cutting equipment is equipped with the optical head feeding servo circuit 223 which controls rotation of the drive motor 222 to which the optical head which supports the spindle servo circuit 221 which controls rotation of the spindle motor 220 made to rotate the turntable 219 which holds the record original recording 206 and is made to rotate this further again, the optical system containing an objective lens 205, etc. is made to move in radial [of the record original recording 206].

[0036] In this optical disk cutting equipment, a controller 260 controls the laser oscillation machine 201, a modulator 207, and servo system 216,221,223. By this, by one light beam modulated by the wobbling signal which superimposed the LPP signal, exposure exposure is carried out at the positive type photoresist layer of record original recording, and the latent image of a predetermined groove, PURIPITTO, i.e., a groove code track, and a run DOPURI pit is formed in record original recording.

[0037] Thus, optical disk cutting equipment contains the run DOPURI pit formation section which forms the run DOPURI pit which has the side face demarcated by the curved surface which follows the truck formation section which forms a groove code track from the side face of a groove code track. The controller 260 as the truck formation section supplies the signal which injects fixed output light to the laser oscillation machine 201 in the wobbling signal-component period of the wobbling signal which superimposed the LPP signal inputted into a modulator 207. On the other hand, the controller 260 as the run DOPURI pit formation section A spot is deflected in the perpendicular direction to the direction which a groove code track elongates, making the reinforcement of a cutting light beam increase. While making the side face of the groove code track which the deflected spot is returned to the location which a groove code track should elongate, and counters coincidence on the side face of a run DOPURI pit with the curved surface which carries out the constriction of the groove code track The signal which makes the output light which carried out intensity modulation to the laser oscillation machine 201 synchronizing with the LPP signal-component period of a LPP signal superposition wobbling signal inject is supplied, and a latent image which makes the depth of a run DOPURI pit size from the depth of a groove code track is formed.

[0038] Next, the manufacture approach using this optical disk cutting equipment is explained. First, the record original recording 206 in which photoresist layer 206b was formed on the principal plane of glass disk 206a is laid in optical disk cutting equipment at the turntable 219 of laser cutting equipment. In addition, the thickness of photoresist layer 206b is selected from sufficient thickness which is not exposed by penetrating by the light beam. Then, making the light beam La1 modulated by the wobbling signal component of a LPP signal superposition wobbling signal an original recording top displaced relatively to a spiral or concentric circular, as a table is rotated and it is shown in drawing 9, you make it condense on photoresist layer 206b, and the latent image for the groove trucks 12 is formed. Next, the spot which was deflected in the perpendicular direction to the direction where the groove truck 12 elongates the spot of the cutting light beam La2 by AO modulator 207a by the LPP signal component of a LPP signal superposition wobbling signal, and was deflected is returned to the location which the groove truck 12 should elongate, and the latent image of a run DOPURI pit is formed in photoresist layer 206b. since the LPP signal superposition wobbling signal is used at this time, it is shown in drawing 6 — as — the spot of the cutting light beam La2 — the 1st amplitude (light beam La1) of fixed spacing — size — it rocks with the 2nd amplitude.

[0039] The light beam which carried out intensity modulation to unexposed original recording is irradiated, and photoresist layer 206b is made to expose in an operation gestalt. If it sets during the formative period of the groove truck 12 and the strong taper beam La1 is irradiated, it will be exposed near the surface of photoresist layer 206b (depth Gd). On the other hand, the light beam La2 with reinforcement stronger than a light beam La1 during the formative period of the run DOPURI pit 14 is irradiated. A light beam La2 exposes photoresist layer 206b deeply (depth Gr, $Gr > Gd$) in the direction of glass disk 206a further rather than the case of a light beam La1. The optical intensity distribution of a laser beam have the Gaussian distribution which makes the core of a light beam the maximum reinforcement. The maximum reinforcement in the optical intensity distribution of a light beam La1 is lower than the maximum reinforcement in the optical intensity distribution of a light beam La2. Therefore, the width of face W1 (namely, width of face of the groove truck 12) of the latent image formed in photoresist layer 206b of a light beam La1 is narrower than the width of face W2 (namely, width of face of the run DOPURI pit 14) of the latent image formed in a photoresist layer 206 of a light beam La. therefore, the time of forming the groove truck 12 (depth Gd) and the run DOPURI pit 14 (depth Gr) — those depth — differing — while — the run DOPURI pit 14 — width of face becomes larger than the width of face of the groove truck 12.

[0040] Next, a developer (not shown) is equipped with the exposed record original recording, this is developed, a latent-image part is removed, and the developed record original recording is obtained. As shown in drawing 11, while forming the run DOPURI pit which has the side face demarcated in original recording by the curved surface which continues from the side face of the groove truck 12, it forms as a curved surface which carries out the constriction of the groove truck 12 according to the side face of the groove truck 12 which counters the side face of a run DOPURI pit. thus, the mean-curvature radius of the side face of the groove truck [in / in the side face of the run DOPURI pit 14 / the nonexistence section of a run DOPURI pit] 12 — smallness — it will have a mean-curvature radius. Furthermore, the run DOPURI pit 14 will have the depth Gr deeper than the depth Gd of the groove truck 12.

[0041] Next, after making it established by postbake, electric conduction film, such as nickel or silver, is formed by sputtering or vacuum evaporation on photoresist layer 206b, for example, nickel La Stampa is formed by nickel

electrocasting, this La Stampa is separated from glass board 206a, and nickel La Stampa is obtained. The replica of the resin optical disk substrate 17 with the same predetermined Puri information as what is shown in drawing 10 by the injection-molding method and 2P so-called law is created by this La Stampa.

[0042] Thus, on the obtained optical disk substrate, the laminating of a protective coat, a phase change ingredient medium layer, a protective coat, and the reflective film is carried out one by one, and the optical disk shown in other substrates by the glue line at lamination and drawing 5 R> 5 is created. Next, the die length (LPP length (micrometer)) of the truck tangential direction of the run DOPURI pit 14 in this invention and the optimum value of the amount of deflections to a direction perpendicular to a truck tangential direction (shift amount) (LPP shift (micrometer)) are explained.

[0043] According to the optical record medium of this invention, the run DOPURI pit 14 is formed by [as having mentioned above] by deflecting the groove truck 12 rapidly perpendicularly to the truck elongation direction. For this reason, the die length and the shift amount (drawing 7) of the run DOPURI pit 14 not only affect the detection signal level of the run DOPURI pit itself, but have big effect on the regenerative signal (RF signal) of the information pit recorded on the groove truck 12.

[0044] According to the record format of DVD, the information pit formed on a groove truck can take which die length of 3T-11T, and 14T. 3T-11T are based on the information signal mainly modulated eight to 16 times, and 14T are based on the synchronizing signal (sink code) added to the head of each sink frame of an information signal. When the change width of face of the RF signal to the information pit of 3T was the smallest, and the offset level (RF offset) of RF signal level by the run DOPURI pit became 0.05 or more as everyone knows according to the experiment check of an artificer, it checked beginning to make a mistake in reading this information pit of 3T short No. 1. In addition, total reflection quantity of light level when reproducing a non-recorded groove truck is made into level 1. Moreover, according to the DVD format, it is specified that the detection signal level (LPP level) of a run DOPURI pit must be 0.18-0.27.

[0045] Therefore, RF offset is less than 0.05, and the die length and the shift amount of a run DOPURI pit by this invention are set as the value from which LPP level is set to 0.18-0.27. Drawing 12 shows an example of the range which the die length of the run DOPURI pit 14 and the shift amount which fulfill these two conditions can take. In addition, width of face Gw of the groove truck 12 in this drawing is set to 0.25 micrometers, and the depth Gd is set to 0.030 micrometers.

[0046] As for a continuous line A, in drawing 12 , the LPP level of condition Rhine where LPP level becomes 0.18, condition Rhine where, as for a continuous line B, LPP level becomes 0.21, and a continuous line C is condition Rhine used as 0.24. In this example, condition Rhine where LPP level becomes 0.27 or more does not exist. Therefore, the range which the die length of the run DOPURI pit 14 where LPP level becomes 0.18-0.27, and a shift amount can take serves as area by the side of the upper right from a continuous line A.

[0047] On the other hand, as for a broken line D, RF offset of condition Rhine where RF offset becomes 0.02, condition Rhine where, as for a broken line E, RF offset becomes 0.05, and a broken line F is condition Rhine used as 0.08. Therefore, the range which the die length of the run DOPURI pit 14 where RF offset becomes less than 0.05, and a shift amount can take serves as area by the side of the lower left from a continuous line E.

[0048] The die length and the shift amount of a run DOPURI pit which fulfill two conditions (RF offset <0.05, LPP level = 0.18-0.27) mentioned above from the above thing serve as area shown by between the continuous line A of drawing 12 , and broken lines E, and are freely set up in this area. For example, as are shown in a point P1, and the die length of a run DOPURI pit is shown in 0.80 micrometers, a shift amount is shown in 0.36 micrometers and a point P2, the die length of a run DOPURI pit is shown in 1.2 micrometers and a shift amount is shown in 0.24 micrometers or a point P3, the die length of a run DOPURI pit is set as 2.0 micrometers, and a shift amount is set as 0.20 micrometers.

[0049] In addition, monograph affair Rhine shown in drawing 12 needs to keep in mind moving with the value of the groove width of recording track Gw and the groove truck depth Gd. If the groove width of recording track Gw is extended with 0.30 micrometers and 0.35 micrometers, and condition Rhine A-C of LPP level will move in the direction of the said drawing lower left and it will narrow conversely, it will move in the direction of the said drawing upper right. Moreover, if condition Rhine A-C moves in the direction of the said drawing lower left and is made shallow even if it makes the groove truck depth Gd deep from 0.25 micrometers, it will move in the direction of the said drawing upper right. On the other hand, if the groove width of recording track Gw is extended, and condition Rhine D-F of RF offset will move in the direction of the said drawing upper right and it will narrow conversely, it will move in the direction of the said drawing lower left. Moreover, if the groove truck depth Gd is made deep, and condition Rhine D-F will move in the direction of the said drawing lower left and it will be conversely made shallow, it will move in the direction of the said drawing upper right.

[0050] Next, the optimum value of the depth of the run DOPURI pit 14 in this invention is explained. The relation of change of RF offset over the ratio (it is hereafter described as the LPP/Gr depth ratio R) of the depth of the run DOPURI pit 14 and the depth of the groove crack 12 was investigated. Drawing 13 the groove crack 12 like drawing 12 Width-of-face Gw=0.25micrometer, As it is referred to as depth Gd=0.030micrometer and shown in the point P1 of drawing 12 , the die length of the run DOPURI pit 14 0.80 micrometers, As a shift amount is shown in 0.36 micrometers and a point P2, the die length 1.2 micrometers, Change of RF offset over the LPP/Gr depth ratio R at the time of setting the die length as 1.8 micrometers, and setting a shift amount as 0.32 micrometers, as a shift amount is shown in 0.24 micrometers and a point P3, the die length is shown in 2.0 micrometers and a shift amount is shown in 0.20 micrometers and a point P4 was measured.

[0051] As shown in drawing 13, it turns out that the LPP/Gr depth ratio R exists abbreviation 0.04 when the depth of 114, i.e., a run DOPURI pit, and the depth of the groove crack 12 are the same, but RF offset on the conditions shown in a point P1 decreases as the LPP/Gr depth ratio R is set up greatly, and it becomes zero when the LPP/Gr depth ratio R is abbreviation 1.15.

[0052] RF offset on the conditions similarly shown in points P2 and P3 changes like abbreviation, when the LPP/Gr depth ratio R is 1, it exists abbreviation 0.035, but when the LPP/Gr depth ratio R is abbreviation 1.1, it turns out that it becomes zero. And even if it is the case where it is set as the value with which are not satisfied of two conditions (RF offset < 0.05 , LPP level = 0.18–0.27) which compared as shown in a point P4, and the die length and the shift amount of a run DOPURI pit mentioned above, by setting the LPP/Gr depth ratio R as abbreviation 1.3 shows that RF offset is made to zero.

[0053] In addition, as well as the result shown in drawing 13 changing with the width of face of a groove crack, and the depth, it changes with the configurations (in an actual disk, formed in the configuration near a V character slot) of the pars basilaris ossis occipitalis of a groove crack and a run DOPURI pit a lot, and the LPP/Gr depth ratio R which makes RF offset zero depending on various conditions can take $1.0 < R \leq 2.0$.

[0054]

[Effect of the Invention] It is demarcated by the curved surface which has a mean curvature radius and continues from the side face of a groove code track. the mean curvature radius of the side face of a groove code track [according to / like / the above / this invention / in / in a run DOPURI pit / the nonexistence section] — smallness — Furthermore, since it is the curved surface where the side face of the groove code track which counters the curved surface where a run DOPURI pit continues carries out the constriction of the groove code track and the depth of a run DOPURI pit is larger than the depth of a groove code track RF offset acquired is reduced and the signal of a run DOPURI pit can be detected correctly.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] DVD is a notch part perspective view a part.

[Drawing 2] The part plan of DVD.

[Drawing 3] The block diagram showing the configuration of PURIPITTO detection equipment.

[Drawing 4] The graph which shows a radial push pull signal.

[Drawing 5] DVD by this invention is a notch part perspective view a part.

[Drawing 6] The part plan of DVD by this invention.

[Drawing 7] The part plan of DVD by this invention.

[Drawing 8] The sectional view which met the line AA of drawing 7 .

[Drawing 9] The block diagram showing the optical disk cutting equipment for optical disk original recording formation by this invention.

[Drawing 10] The optical disk original recording substrate by this invention is a notch part perspective view a part.

[Drawing 11] The optical disk original recording substrate by this invention is a notch part perspective view a part.

[Drawing 12] The graph which shows a certain run DOPURI pit signal level range obtained with the optical disk by this invention.

[Drawing 13] The graph which shows the relation between the ratio of the depth of the run DOPURI pit to the depth of the groove truck of the optical disk by this invention, and the signal level of RF offset from the run DOPURI pit obtained.

[Description of Notations in the Main Part]

11 DVD-RW

12 Groove Truck

13 Land Truck

14 Run DOPURI Pit

15 Recording Layer

16 Reflecting Layer

17 Transparent Membrane

18 Transparence Substrate

19 Glue Line

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-56542

(P2002-56542A)

(43) 公開日 平成14年2月22日 (2002. 2. 22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 1 1 B	7/007	C 1 1 B	7/007
	7/24		7/24
	5 6 1		5 6 1 Q
	5 6 3		5 6 3 M
	5 6 5		5 6 5 A
			5 6 5 D

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-242376(P2000-242376)

(22) 出願日 平成12年8月10日 (2000. 8. 10)

(71) 出願人 000003016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 加藤 正浩

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(72) 発明者 村松 英治

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(74) 代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

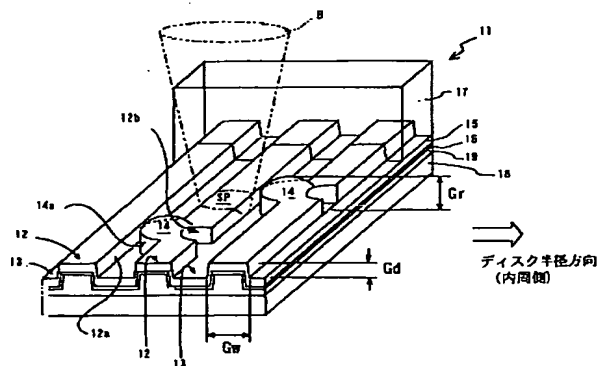
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学式記録媒体並びにその製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

【課題】 情報再生時の読取信号に波形歪みが少ない読取信号が得られる光学式記録媒体を提供する。

【解決手段】 互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、ランド情報トラックに予め形成されかつグループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリビットと、少なくともグループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体であって、ランドプリビットはその非存在区間のグループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有しかつグループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定され、ランドプリビットの連続する曲面に対向するグループ情報トラックの側面はグループ情報トラックを狭窄する曲面であり、ランドプリビットの深さがグループ情報トラックの深さより大である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに対となつて周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体であつて、

前記ランドプリピットは、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有しかつ前記グループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定されていること、及び前記ランドプリピットの前記連続する曲面に対向する前記グループ情報トラックの側面は、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面であること、及び前記ランドプリピットの深さが前記グループ情報トラックの深さより大であることを特徴とする光学式記録媒体。

【請求項2】 前記グループ情報トラックの深さに対する前記ランドプリピットの深さの比率 R は $1.0 < R \leq 2.0$ であることを特徴とする請求項1記載の光学式記録媒体。

【請求項3】 前記グループ情報トラックは第1振幅の側面を有し、前記ランドプリピットは前記第1振幅よりも大なる第2振幅の側面を有することを特徴とする請求項1記載の光学式記録媒体。

【請求項4】 前記ランドプリピットは、隣接するグループ情報トラックとは離間していることを特徴とする請求項1記載の光学式記録媒体。

【請求項5】 前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さと同前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする請求項1記載の光学式記録媒体。

【請求項6】 前記所定値は 0.05 であり、前記所定の範囲は $0.18 \sim 0.27$ であることを特徴とする請求項5記載の光学式記録媒体。

【請求項7】 互いに対となつて周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体の製造方法であつて、記録原盤に形成されたフォトレジスト層上に、前記記録原盤に対して相対移動するカッティング光ビームをスポット状に照射して、伸長する前記グループ情報トラックを形成する工程と、

前記カッティング光ビームの強度を増加させつつ前記ス

ポットを、前記グループ情報トラックが伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚した前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長すべき位置に復帰させて、前記グループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定される側面を有する前記ランドプリピットを形成するとともに、前記ランドプリピットの側面に対向する前記グループ情報トラックの側面を、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面となすとともに、前記ランドプリピットの深さを前記グループ情報トラックの深さより大とする工程と、を含むことを特徴とする製造方法。

【請求項8】 前記グループ情報トラックの深さに対する前記ランドプリピットの深さの比率 R は $1.0 < R \leq 2.0$ であることを特徴とする請求項7記載の製造方法。

【請求項9】 前記ランドプリピットの側面は、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することを特徴とする請求項7記載の製造方法。

【請求項10】 前記グループ情報トラックを形成する工程において前記スポットを第1振幅で揺動せしめ、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面側面及び前記ランドプリピットを画定する曲面側面を形成する工程において前記スポットを前記第1振幅よりも大なる第2振幅で揺動せしめることを特徴とする請求項7記載の製造方法。

【請求項11】 前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さと同前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする請求項7記載の製造方法。

【請求項12】 前記所定値は 0.05 であり、前記所定の範囲は $0.18 \sim 0.27$ であることを特徴とする請求項11記載の製造方法。

【請求項13】 互いに対となつて周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体の製造装置であつて、

記録原盤に形成されたフォトレジスト層上に、前記記録原盤に対して相対移動するカッティング光ビームをスポット状に照射して、伸長する前記グループ情報トラックを形成するトラック形成部と、

前記カッティング光ビームの強度を増加させつつ前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚した前記スポットを、

前記グループ情報トラックが伸長すべき位置に復帰させて、前記グループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定される側面を有する前記ランドプリビットを形成するとともに、前記ランドプリビットの側面に対向する前記グループ情報トラックの側面を、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面となすとともに、前記ランドプリビットの深さを前記グループ情報トラックの深さより大とするランドプリビット形成部と、を含むことを特徴とする製造装置。

【請求項14】 前記グループ情報トラックの深さに対する前記ランドプリビットの深さの比率 R は $1.0 < R \leq 2.0$ であることを特徴とする請求項13記載の製造装置。

【請求項15】 前記ランドプリビットの側面は、前記ランドプリビットの非存在区間での前記グループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することを特徴とする請求項13記載の製造装置。

【請求項16】 前記トラック形成部において、前記スポットを第1振幅で揺動せしめ、前記ランドプリビット形成部において、前記スポットを前記第1振幅よりも大なる第2振幅で揺動せしめることを特徴とする請求項13記載の製造装置。

【請求項17】 前記ランドプリビットのトラック接線方向の長さとは前記ランドプリビットのトラック接線方向に垂直な方向の幅とは、前記ランドプリビットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリビットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする請求項13記載の製造装置。

【請求項18】 前記所定値は 0.05 であり、前記所定の範囲は $0.18 \sim 0.27$ であることを特徴とする請求項17記載の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は、光ディスク、光カードなどの光学式記録媒体並びにその製造方法及び製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 記録可能な光学式記録媒体、特に追記型のDVD-R (Digital Versatile Disc-Recordable) や、書換可能型のDVD-RW (Digital Versatile Disc-Re-recordable) など(以下、これら媒体を単にDVDと総称する)が既に製品化されている。DVDにおいて、画像情報などのデータの記録時の位置検索などに必要なアドレス情報やウォブリング信号などのディスクの回転制御に用いられる回転制御情報など(以下、これらを総称してプリ情報という。)が予め記録されている。

【0003】 回転制御情報は、製造時のプリフォーマットの段階で、データを記録する情報トラック(グループトラック又はランドトラック)を、予め定められた周波

数(ウォブリング周波数)で一定の振幅の波型に予めウォブリングさせることにより、記録されている。よって、DVDに対して実際にデータを記録する際には、当該ウォブリングされているトラックのウォブリング周波数を検出し、これに基づいてDVDを回転制御するための基準クロックを抽出し、当該抽出した基準クロックに基づいてDVDを回転させるスピンドルモータを回転制御するための駆動信号を生成すると共に、DVDの回転に同期したタイミング情報を含む記録用クロック信号を生成している。

【0004】 更に、データの記録時に必要なDVD上のアドレスを示すアドレス情報については、二つの情報トラックの間にあるトラック(例えば、ランドトラック)に当該プリ情報に対応するプリビットを形成することによって記録されている。更に、必要に応じて当該プリビットからも基準クロックが再生できるようにするために、当該プリビットはDVDの全面に渡ってほぼ均等に形成されている。

【0005】 図1は、DVDの一例の記録層及び断面の構造を示す。図示されるように、DVDの例えば相変換材料からなる記録層上には、予め、凸状のグループトラックGV(グループ情報トラック)及び凹状のランドトラックLD(ランド情報トラック)が螺旋状もしくは同心円状に交互に形成され、すなわち、予め両情報トラックが1対となって繰り返し並設されている。

【0006】 ランドトラックLD上には、グループトラックGV上の位置を示すアドレス及び記録タイミングを担う複数のランドプリビットLPPなどの関連する情報が予め形成されている。ランドプリビットLPPの各々は、隣接する両グループトラックGV間を連結する形態で形成されており、ランドプリビットの表面は、グループトラックGVの表面と同一平面上に位置している。

【0007】 なお、図1においては、情報記録再生装置によって記録されるべきデータ(音声データ、映像データ、及びコンピュータデータ)の記録が行われる前の形態を示している。図1では各グループトラックGVは直線的に示しているが、実際にはDVDの回転速度に対応した周波数でウォブリングされている。すなわち、ランドトラックLD及びグループトラックGVは互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されている。

【0008】 ここで、かかるDVDに対してデータの記録を行う情報記録再生装置は、このDVDからランドプリビットLPPを検出することによりグループトラックGV上の位置を認識しつつ、図2に示すようにデータに応じた記録光ビームをグループトラックGV上に集光照射する。この際、かかる記録光ビームが照射された部分を加熱し、グループトラックGVの部分に、周囲の反射率とは異なる反射率の記録マーク部Mを形成する。なお、1つのグループトラックについてアドレスなどの情報を備えたランドプリビットLPPは、そのグループ

トラックの外周側に形成されたものであるので、図2に示したように各トラックの外周側のランドプリビットLPPが検出されている。

【0009】情報記録再生装置は、ランドプリビットLPPを検出するプリビット検出装置を有しており、プリビット検出装置には図3に示すような4分割光検出器1が含まれる。4分割光検出器1はDVDのグルーブトラックGVに沿った方向と、そのグルーブトラックに直交する方向とによって4分割された受光面1a～1dを有する光電変換素子からなる。受光面1a、1dはディスク外周側に位置し、受光面1b、1cはディスク内周側に位置する。

【0010】スピンドルモータによって回転駆動されるDVDに対して読取光ビーム発生装置から読取光ビームが照射され、その記録層上に光スポットが形成される。かかる光電変換素子は、その情報読取スポットによるDVDからの反射光を4つの受光面1a～1d各々によって受光し、受光面1a～1d各々の受光量に応じた電気信号である受光信号Ra～Rdを出力する。ディスク外周側に位置する受光面1a、1dに対応した受光信号Ra、Rdは加算器2に供給され、ディスク内周側に位置する受光面1b、1cに対応した受光信号Rb、Rcは加算器3に供給される。加算器2は受光信号Ra、Rdを加算し、加算器3は受光信号Rb、Rcを加算する。更に、加算器2の出力信号から加算器3の出力信号が減算器4にて差し引かれ、減算器4の出力信号がラジアルプッシュプル信号として得られている。

【0011】図2に示すように照射された光スポットが、データが記録されていないグルーブトラックGVを中心としたランドプリビットLPPを含む位置にある場合には、光ビームの回折により光検出器1の受光面1a、1dへの反射光量が減少し、受光面1b、1cへの反射光量が増加するので、加算器2の出力信号のレベルが加算器3の出力信号のレベルより低下する。よって、ランドプリビットLPPの位置に対応して減算器4から出力されるラジアルプッシュプル信号は図4に示すように急峻な谷部を示す波形となる。このラジアルプッシュプル信号は2値化回路5に供給され、予め定められた閾値で2値化されることによりランドプリビットLPPが検出されることになる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、データを担う記録マーク部Mを形成するため記録光ビームがランドプリビットLPPの位置に照射される場合、記録光ビームを照射した際の熱がグルーブトラックGVからランドプリビットLPPの一部にも伝導され、図2に示すように、ランドプリビットの非存在区間でのグルーブトラックの記録マーク部Mより面積の大きい記録マーク部M1が形成される。

【0013】従って、記録された状態のDVDから情報

データの再生を行うと、ランドプリビットLPP近傍の記録マーク部M1を読み取った際の読取信号に波形歪みが生じる場合があり、読み取りエラー率が高くなるという問題があった。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した点に鑑みなされたものであり、情報再生時の読取信号に波形歪みが少ない読取信号が得られる光学式記録媒体並びにその製造方法及び製造装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の光学式記録媒体は、互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグルーブ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グルーブ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリビットと、少なくとも前記グルーブ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体であって、前記ランドプリビットは、前記ランドプリビットの非存在区間での前記グルーブ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有しかつ前記グルーブ情報トラックの側面から連続する曲面により画定されていること、及び前記ランドプリビットの前記連続する曲面に対向する前記グルーブ情報トラックの側面は、前記グルーブ情報トラックを狭窄する曲面であること、及び前記ランドプリビットの深さが前記グルーブ情報トラックの深さより大であることを特徴とする。

【0016】本発明の光学式記録媒体においては、前記グルーブ情報トラックの深さに対する前記ランドプリビットの深さの比率Rは $1.0 < R \leq 2.0$ であることを特徴とする。本発明の光学式記録媒体においては、前記グルーブ情報トラックは第1振幅の側面を有し、前記ランドプリビットは前記第1振幅よりも大なる第2振幅の側面を有することを特徴とする。

【0017】本発明の光学式記録媒体においては、前記ランドプリビットは、隣接するグルーブ情報トラックとは離間していることを特徴とする。本発明の光学式記録媒体においては、前記ランドプリビットのトラック接線方向の長さとは、前記ランドプリビットによる前記グルーブ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリビットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする。

【0018】本発明の光学式記録媒体においては、前記所定値は0.05であり、前記所定の範囲は0.18～0.27であることを特徴とする。本発明の光学式記録媒体の製造方法は、互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグルーブ情報トラック及びランド情報トラ

ックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリビットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体の製造方法であって、記録原盤に形成されたフォトレジスト層上に、前記記録原盤に対して相対移動するカッティング光ビームをスポット状に照射して、伸長する前記グループ情報トラックを形成する工程と、前記カッティング光ビームの強度を増加させつつ前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚した前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長すべき位置に復帰させて、前記グループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定される側面を有する前記ランドプリビットを形成するとともに、前記ランドプリビットの側面に対向する前記グループ情報トラックの側面を、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面となすとともに、前記ランドプリビットの深さを前記グループ情報トラックの深さより大とする工程と、を含むことを特徴とする。

【0019】本発明の光学式記録媒体の製造方法においては、前記グループ情報トラックの深さに対する前記ランドプリビットの深さの比率 R は $1.0 < R \leq 2.0$ であることを特徴とする。本発明の光学式記録媒体の製造方法においては、前記ランドプリビットの側面は、前記ランドプリビットの非存在区間での前記グループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することを特徴とする。

【0020】本発明の光学式記録媒体の製造方法においては、前記グループ情報トラックを形成する工程において前記スポットを第1振幅で揺動せしめ、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面側面及び前記ランドプリビットを画定する曲面側面を形成する工程において前記スポットを前記第1振幅よりも大なる第2振幅で揺動せしめることを特徴とする。

【0021】本発明の光学式記録媒体の製造方法においては、前記ランドプリビットのトラック接線方向の長さとは、前記ランドプリビットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリビットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする。

【0022】本発明の光学式記録媒体の製造方法においては、前記所定値は 0.05 であり、前記所定の範囲は $0.18 \sim 0.27$ であることを特徴とする。本発明の光学式記録媒体の製造装置は、互いに対となつて周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担

持する複数のランドプリビットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体の製造装置であって、記録原盤に形成されたフォトレジスト層上に、前記記録原盤に対して相対移動するカッティング光ビームをスポット状に照射して、伸長する前記グループ情報トラックを形成するトラック形成部と、前記カッティング光ビームの強度を増加させつつ前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚した前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長すべき位置に復帰させて、前記グループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定される側面を有する前記ランドプリビットを形成するとともに、前記ランドプリビットの側面に対向する前記グループ情報トラックの側面を、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面となすとともに、前記ランドプリビットの深さを前記グループ情報トラックの深さより大とするランドプリビット形成部と、を含むことを特徴とする。

【0023】本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、前記グループ情報トラックの深さに対する前記ランドプリビットの深さの比率 R は $1.0 < R \leq 2.0$ であることを特徴とする。本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、前記ランドプリビットの側面は、前記ランドプリビットの非存在区間での前記グループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することを特徴とする。

【0024】本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、前記トラック形成部において、前記スポットを第1振幅で揺動せしめ、前記ランドプリビット形成部において、前記スポットを前記第1振幅よりも大なる第2振幅で揺動せしめることを特徴とする。本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、前記ランドプリビットのトラック接線方向の長さとは、前記ランドプリビットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリビットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする。

【0025】本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、前記所定値は 0.05 であり、前記所定の範囲は $0.18 \sim 0.27$ であることを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ詳細に説明する。図5は、書き換え可能な相変化型光ディスクの一例を示す。この光ディスク(DVD-RW)11は、例えば、 $Ag-In-Sb-Te$ などの相変化材料からなる媒体層及びこれを挟む例えば、 $ZnS-SiO_2$ などのガラス質保護層からなる積層構造の記録層15を備えている。記録層15上にグループトラック12とランドトラック13が形成されてい

る。この並設されたランド及びグルーブにより、再生光又は記録光としてのレーザ光ビーム(B)を誘導する。また、光ディスク11は光ビーム(B)を反射するための反射層16、透明基板(ポリカーボネート)18及び接着層19を備えている。更に、光ビーム(B)の入射面側にはそれらを保護するための透明膜(ポリカーボネート)17が設けられている。

【0027】光ディスク11のランドトラック13には、プリ情報に対応するランドプリビット14が予め形成されている。図5に示すように、ランドプリビット14の側面14aは、その非存在区間でのグルーブトラック12の側面12aの平均曲率半径より小なる平均曲率半径の曲面であり、ランドプリビット非存在区間のグルーブトラック12の側面12aから連続するように形成されている。グルーブトラック12は所定周波数でウォブリングしているため、図6に示すように、グルーブトラックの側面はほぼ平面に近い、すなわちディスク平面上では大きい曲率半径12Rの比較的緩やかな曲線で切削され、プリ情報の一部がランドプリビット非存在区間にウォブル周波数として記録されている。従って、グルーブトラック12の側面12aの平均曲率半径も比較的大きいものとなる。この実施形態では、図6及び図7に示すように、ランドプリビット14の側面14aは、グルーブトラック12の大きい曲率半径12Rより遙かに小さい急峻な曲線(ランドプリビット14の曲率半径14R)で切削されている。このように、グルーブトラック12は中心線(二点差線)から第1振幅A1の側面を有し、ランドプリビット14は第1振幅よりも大なる第2振幅A2の側面を有している。

【0028】ランドプリビット14の側面14aに対向するグルーブトラック12の側面12bは、グルーブトラック12を狭窄する曲面である。このグルーブトラック12の側面12bは、対向するグルーブトラック12の側面の延長線(図7の破線で示す)に到達しない程度で狭窄するように形成することが好ましい。後に記録された記録マークMがランドプリビット隣接部に形成された場合に、記録マークMからの反射光量が減少するからである。

【0029】本実施形態の更なる特徴は、図8に示すように、ランドプリビット14の深さGrをグルーブトラック12の深さGdより大きくすることである。これにより再生信号の特性、特にRFオフセットのレベルを低減できる。次に、本実施形態の相変化型光ディスクへの記録動作を説明する。図5に示すように、光ディスク11にユーザーデータ(プリ情報以外のユーザーなどが後から記録する画像情報などのデータをいう)を記録する際には、情報記録装置においてこのグルーブトラック12のウォブリング周波数を抽出することにより、光ディスク11を所定の回転速度で回転制御する。同時に、ランドプリビット14を検出することにより、予めプリ情

報を取得し、それに基づいて記録用光ビーム(B)の最適出力などが設定される。また、ランドプリビット14を検出することによりユーザーデータを記録すべき光ディスク11上の位置を示すアドレス情報などが取得され、このアドレス情報に基づいてユーザーデータが対応する位置に記録される。なお、光ディスク11に記録されるユーザーデータはグルーブトラック12の中心線上に反射率の異なる記録マーク部として記録される。

【0030】ユーザーデータの記録時には、光ビーム(B)をその中心がグルーブトラック12の中心と一致するように照射してグルーブトラック12上にユーザーデータに対応する記録マーク部を形成することにより、ユーザーデータを記録する。この時、光スポット(SP)の大きさは、その一部がグルーブトラック12だけではなくランドトラック13にも照射されるように設定される。

【0031】ランドトラック13に照射された光スポット(SP)の一部の反射光を用い、例えば、図3に示すグルーブ12の接線(トラック方向)に平行な分割線により分割された光検出器を用いたラジアルプッシュアップ方式により、ランドプリビット14からプリ情報を取得すると共にグルーブトラック12からウォブル信号を抽出してディスクの回転に同期した記録用クロック信号を検出する。

【0032】次に、実施例の光ディスクの製造装置及び製造方法について説明する。まず、図9に相変化型光ディスクのための原盤形成用の光ディスクカッティング装置を示す。Krレーザ発振器201は露光用光ビームを発生する。レーザ発振器201から発せられた光ビームは反射ミラー203、204にて各々反射されて対物レンズ205に入射し、対物レンズ205を通過した光ビームは記録原盤206上に照射される。反射ミラー202及び203間にはAO変調器(Acoustic Optical Modulator)207aが設けられており、FM変調器207から供給される記録すべき映像信号や音声信号などの信号をAO変調器207aによって、光ビームが該信号に応じて変調を受ける。

【0033】AO変調器207aとして、非平行面を出入射面とするウェッジプリズム、AOD(光響光学偏向器)又は回転ミラーが使用される。AO変調器207aは例えば、約300MHzの中心周波数の高周波電気信号を入力し、その中心周波数を変化させることによって、1次回折光の回折角度が変化することを利用するものである。一方、ウェッジプリズム及び回転ミラーを使用するものとしては、これらを回動駆動するDCモータ、ステッピングモータ、ピエゾ素子などの駆動系を制御して、その屈折光及び反射光の偏向を用いる。変調された露光用光ビームにより、回転する記録原盤6上のポジ型フォトレジスト層が露光される。また、反射ミラー203及び204間には光ビームエキスパンダ208が

設けられており、これによって対物レンズ205のレンズ一杯にビームを入射させるために光ビーム径が拡大される。

【0034】一方、対物レンズ5を駆動しフォーカスサーボをなすためにHeNeレーザ発振器210を含むフォーカスサーボ用光学系が光ディスクカッティング装置に用いられている。レーザ発振器210から発せられた光ビームは反射ミラー211及びダイクロイックミラー212によって各々反射され露光用光ビームに合流後、反射ミラー204に入射する。対物レンズ208を通過した光ビームは記録原盤206上に照射される。なお、レーザ発振器210のフォーカス用光ビームは、記録原盤206を露光することがないよう、その波長及び強度が選定されている。反射ミラー211及びダイクロイックミラー212間には偏光ビームスプリッタ213が設けられており、記録原盤206からの反射光は対物レンズ205を通過して反射ミラー204及びダイクロイックミラー212によって反射され、偏光ビームスプリッタ213によって反射されてシリンドリカルレンズ214を介して4分割光ディテクタ215に供給される。光ディテクタ215の各出力信号はフォーカスサーボ制御回路216に供給され、フォーカスサーボ制御回路216は光ディテクタ215の各出力信号に応じて対物レンズ205のアクチュエータ217を駆動する。

【0035】さらにまた、記録原盤206を保持しこれを回転せしめるターンテーブル219を回転せしめるスピンドルモータ220の回転を制御するスピンドルサーボ回路221と、対物レンズ205を含む光学系などを担持する光ヘッドを記録原盤206の半径方向において移動せしめる駆動モータ222の回転を制御する光ヘッド送りサーボ回路223とが、光ディスクカッティング装置に備えられている。

【0036】かかる光ディスクカッティング装置においては、コントローラ260がレーザ発振器201、変調器207、サーボ系216、221、223を制御する。これによって、LPP信号を重畳したウォブリング信号で変調された1つの光ビームで、記録原盤のボジ型フォトレジスト層に照射露光し、所定グルーブ及びプリピットすなわちグルーブ情報トラック及びランドプリピットの潜像を記録原盤に形成する。

【0037】このように光ディスクカッティング装置は、グルーブ情報トラックを形成するトラック形成部と、グルーブ情報トラックの側面から連続する曲面により画定される側面を有するランドプリピットを形成するランドプリピット形成部とを含んでいる。トラック形成部としてのコントローラ260は、変調器207へ入力するLPP信号を重畳したウォブリング信号のウォブリング信号成分期間においては、レーザ発振器201へ一定出力光を射出する信号を供給する。一方、ランドプリピット形成部としてのコントローラ260は、カッティ

ング光ビームの強度を増加させつつスポットを、グルーブ情報トラックが伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚したスポットを、グルーブ情報トラックが伸長すべき位置に復帰させて、同時に、ランドプリピットの側面に対向するグルーブ情報トラックの側面を、グルーブ情報トラックを狭窄する曲面となすとともに、LPP信号重畳ウォブリング信号のLPP信号成分期間に同期してレーザ発振器201へ強度変調した出力光を射出させる信号を供給して、ランドプリピットの深さをグルーブ情報トラックの深さより大とするような潜像を形成する。

【0038】次に、かかる光ディスクカッティング装置を用いた製造方法について説明する。まず、光ディスクカッティング装置に、ガラス円盤206aの主面上にフォトレジスト層206bを形成した記録原盤206を、レーザカッティング装置のターンテーブル219に載置する。なお、フォトレジスト層206bの膜厚は光ビームにより貫通して露光されない十分な膜厚から選定される。その後、テーブルを回転させ、図9に示すように、LPP信号重畳ウォブリング信号のウォブリング信号成分で変調された光ビームLa1を、原盤上に螺旋又は同心円状に相対移動させつつ、フォトレジスト層206b上に集光せしめ、グルーブトラック12用潜像を形成する。次に、LPP信号重畳ウォブリング信号のLPP信号成分によりAO変調器207aでカッティング光ビームLa2のスポットを、グルーブトラック12が伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚したスポットを、グルーブトラック12が伸長すべき位置に復帰させ、ランドプリピットの潜像をフォトレジスト層206bに形成する。この時、LPP信号重畳ウォブリング信号を用いているので、図6に示すように、カッティング光ビームLa2のスポットは一定間隔第1振幅(光ビームLa1)よりも大なる第2振幅で揺動する。

【0039】実施形態においては、未露光原盤に強度変調した光ビームを照射してフォトレジスト層206bを露光させる。グルーブトラック12の形成期間においては、強度の弱い光ビームLa1を照射すると、フォトレジスト層206bの表層近傍(深さGd)が露光される。一方、ランドプリピット14の形成期間においては、光ビームLa1よりも強度の強い光ビームLa2を照射する。光ビームLa2は、光ビームLa1の場合よりも、さらにガラス円盤206aの方向へ深く(深さGr、 $Gr > Gd$)、フォトレジスト層206bを露光する。レーザ光の光強度分布は、光ビームの中心を最大強度とするガウス分布を有している。光ビームLa1の光強度分布における最大強度は、光ビームLa2の光強度分布における最大強度よりも低い。したがって、光ビームLa1によってフォトレジスト層206bに形成される潜像の幅W1(すなわち、グルーブトラック12の幅)は、光ビームLaによってフォトレジスト層206

に形成される潜像の幅 $W2$ （すなわち、ランドプリビット14の幅）よりも狭い。よって、グルーブトラック12（深さ Gd ）とランドプリビット14（深さ Gr ）を形成する際に、それらの深さの異なるとともにランドプリビット14の幅は、グルーブトラック12の幅よりも広くなる。

【0040】次に、露光した記録原盤を現像装置（図示せず）に装着し、これを現像して潜像部分を除去し、現像された記録原盤を得る。図11に示すように、原盤において、グルーブトラック12の側面から連続する曲面により画定される側面を有するランドプリビットを形成するとともに、ランドプリビットの側面に対向するグルーブトラック12の側面によって、グルーブトラック12を狭窄する曲面として形成する。このようにして、ランドプリビット14の側面は、ランドプリビットの非存在区間におけるグルーブトラック12の側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することになる。さらに、ランドプリビット14は、グルーブトラック12の深さ Gd より深い深さ Gr を有することになる。

【0041】次に、ポストバークで定着させた後、フォトレジスト層206b上にニッケル又は銀などの導電膜をスパッタリング又は蒸着などによって形成し、例えばニッケル電鍍によりニッケルスタンプを形成して、該スタンプをガラス盤206aから分離して、ニッケルスタンプを得る。該スタンプによって、例えば射出成形法や、いわゆる2P法により、図10に示すものと同一の所定プリ情報を有した樹脂光ディスク基板17のレプリカが作成される。

【0042】このようにして得られた光ディスク基板上に、例えば保護膜、相変性材料媒体層、保護膜、反射膜を順次積層し、接着層により他の基板に貼り合わせ、図5に示す光ディスクが作成される。次に、本発明におけるランドプリビット14のトラック接線方向の長さ（ $LPP\ length\ (\mu m)$ ）とトラック接線方向に垂直な方向への偏倚量（シフト量）（ $LPP\ shift\ (\mu m)$ ）の最適値について説明する。

【0043】上述したようにして本発明の光学式記録媒体によれば、ランドプリビット14は、グルーブトラック12をトラック伸張方向に対して垂直方向に急激に偏倚することにより形成されている。このため、ランドプリビット14の長さ及びシフト量（図7）は、ランドプリビット自体の検出信号レベルに影響を及ぼすだけでなく、グルーブトラック12に記録される情報ビットの再生信号（RF信号）にも大きな影響を及ぼす。

【0044】DVDの記録フォーマットによれば、グルーブトラック上に形成される情報ビットは3T～11Tと14Tの何れかの長さを取り得る。3T～11Tは主に8～16変調された情報信号によるものであり、14Tは情報信号の各シンクフレームの先頭に付加された同期信号（シンクコード）によるものである。周知のよう

に3Tの情報ビットに対するRF信号の変化幅は一番小さく、発明者の実験確認によると、ランドプリビットによるRF信号レベルのオフセットレベル（RFオフセット）が0.05以上になると、この一番短い3Tの情報ビットを読み誤り始めることを確認した。なお、未記録のグルーブトラックを再生するときの全反射光量レベルをレベル1としている。また、DVDフォーマットによれば、ランドプリビットの検出信号レベル（LPPレベル）は0.18～0.27でなければならないと規定されている。

【0045】従って、本発明によるランドプリビットの長さ及びシフト量は、RFオフセットが0.05未満であり、且つLPPレベルが0.18～0.27となる値に設定される。図12はこの2条件を満たすランドプリビット14の長さ及びシフト量の取り得る範囲の一例を示している。なお、同図におけるグルーブトラック12の幅 Gw は $0.25\mu m$ 、その深さ Gd は $0.030\mu m$ とされている。

【0046】図12において、実線AはLPPレベルが0.18となる条件ライン、実線BはLPPレベルが0.21となる条件ライン、そして実線CはLPPレベルが0.24となる条件ラインである。本例において、LPPレベルが0.27以上となる条件ラインは存在しない。よって、LPPレベルが0.18～0.27となるランドプリビット14の長さ及びシフト量の取り得る範囲は、実線Aより右上側のエリアとなる。

【0047】一方、破線DはRFオフセットが0.02となる条件ライン、破線EはRFオフセットが0.05となる条件ライン、破線FはRFオフセットが0.08となる条件ラインである。よって、RFオフセットが0.05未満となるランドプリビット14の長さ及びシフト量の取り得る範囲は、実線Eより左下側のエリアとなる。

【0048】以上のことから、上述した2条件（RFオフセット<0.05、LPPレベル=0.18～0.27）を満たすランドプリビットの長さ及びシフト量は、図12の実線Aと破線Eとの間によって示されるエリアとなり、このエリア内で自由に設定される。例えば、点P1に示されるように、ランドプリビットの長さを $0.80\mu m$ 、シフト量を $0.36\mu m$ 、点P2に示されるように、ランドプリビットの長さを $1.2\mu m$ 、シフト量を $0.24\mu m$ 、或いは点P3に示されるように、ランドプリビットの長さを $2.0\mu m$ 、シフト量を $0.20\mu m$ に設定される。

【0049】なお、図12に示される各条件ラインは、グルーブトラック幅 Gw 及びグルーブトラック深さ Gd の値によって移動するため、注意が必要である。LPPレベルの条件ラインA～Cは、グルーブトラック幅 Gw を $0.30\mu m$ 、 $0.35\mu m$ と広げると、同図左下方向に移動し、逆に狭くすれば、同図右上方向に移動す

る。また、条件ラインA～Cは、グルーブトラック深さGdを0.25 μ mから深くしても同図左下方向に移動し、浅くすると同図右上方向に移動する。一方、RFオフセットの条件ラインD～Fは、グルーブトラック幅Gwを広げると同図右上方向に移動し、逆に狭くすれば同図左下方向に移動する。また、条件ラインD～Fは、グルーブトラック深さGdを深くすると同図左下方向に移動し、逆に浅くすれば同図右上方向に移動する。

【0050】次に、本発明におけるランドプリビット14の深さの最適値について説明する。ランドプリビット14の深さとグルーブクラック12の深さの比率（以下、LPP/Gr深さ比率Rと述べる）に対するRFオフセットの変化の関係を調査した。図13は図12と同様にグルーブクラック12を幅Gw=0.25 μ m、深さGd=0.030 μ mとし、図12の点P1に示されるようにランドプリビット14の長さを0.80 μ m、シフト量を0.36 μ m、点P2に示されるようにその長さを1.2 μ m、シフト量を0.24 μ m、点P3に示されるようにその長さを2.0 μ m、シフト量を0.20 μ m、また点P4に示されるようにその長さを1.8 μ m、シフト量を0.32 μ mに設定した場合のLPP/Gr深さ比率Rに対するRFオフセットの変化を測定した。

【0051】図13に示されるように、点P1に示される条件でのRFオフセットは、LPP/Gr深さ比率Rが1、即ちランドプリビット14の深さとグルーブクラック12の深さが同一の時、略0.04存在するが、LPP/Gr深さ比率Rが大きく設定されるにつれて減少し、LPP/Gr深さ比率Rが略1.15の時、ゼロになることが分かる。

【0052】同様に点P2及びP3に示される条件でのRFオフセットは、略同様に変化し、LPP/Gr深さ比率Rが1の時、略0.035存在するが、LPP/Gr深さ比率Rが略1.1の時、ゼロになることが分かる。そして、点P4に示されるように例えランドプリビットの長さ及びシフト量が上述した2条件（RFオフセット<0.05、LPPレベル=0.18～0.27）を満足しない値に設定されている場合であっても、LPP/Gr深さ比率Rを略1.3に設定することにより、RFオフセットをゼロに出来ることが分かる。

【0053】なお、図13に示される結果は、グルーブクラックの幅、深さにより変わることは勿論、グルーブクラック及びランドプリビットの底部の形状（実際のディスクにおいてはV字溝に近い形状で形成される）によって大きく変化し、各種条件によってはRFオフセット

をゼロにするLPP/Gr深さ比率Rは1.0<R \leq 2.0を取り得る。

【0054】

【発明の効果】以上の如く、本発明によれば、ランドプリビットがその非存在区間におけるグルーブ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有しかつグルーブ情報トラックの側面から連続する曲面により画定されて、さらに、ランドプリビットの連続する曲面对向するグルーブ情報トラックの側面がグルーブ情報トラックを狭窄する曲面でありかつランドプリビットの深さがグルーブ情報トラックの深さより大きいので、得られるRFオフセットが低減されランドプリビットの信号を正確に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】DVDの一部切欠部分斜視図。

【図2】DVDの部分平面図。

【図3】プリビット検出装置の構成を示すブロック図。

【図4】ラジアルプッシュプル信号を示すグラフ。

【図5】本発明によるDVDの一部切欠部分斜視図。

【図6】本発明によるDVDの部分平面図。

【図7】本発明によるDVDの部分平面図。

【図8】図7の線AAに沿った断面図。

【図9】本発明による光ディスク原盤形成用の光ディスクカッティング装置を示すブロック図。

【図10】本発明による光ディスク原盤基板の一部切欠部分斜視図。

【図11】本発明による光ディスク原盤基板の一部切欠部分斜視図。

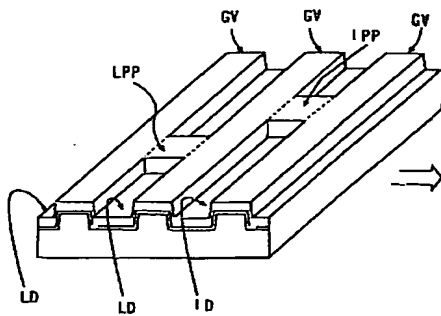
【図12】本発明による光ディスクで得られる或るランドプリビット信号レベル範囲を示すグラフ。

【図13】本発明による光ディスクのグルーブトラックの深さに対するランドプリビットの深さの比率と、得られるランドプリビットからのRFオフセットの信号レベルとの関係を示すグラフ。

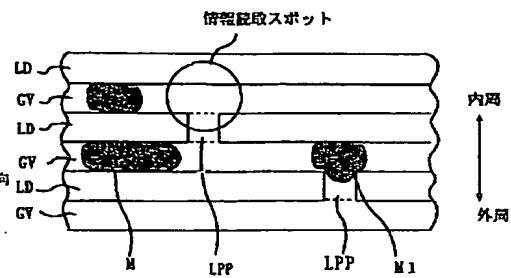
【主要部分の符号の説明】

- 11 DVD-RW
- 12 グルーブトラック
- 13 ランドトラック
- 14 ランドプリビット
- 15 記録層
- 16 反射層
- 17 透明膜
- 18 透明基板
- 19 接着層

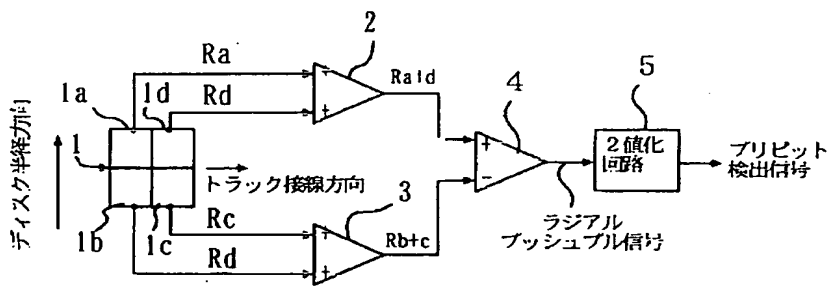
【図1】



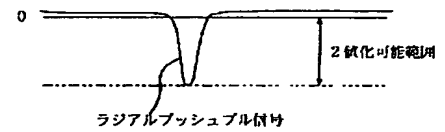
【図2】



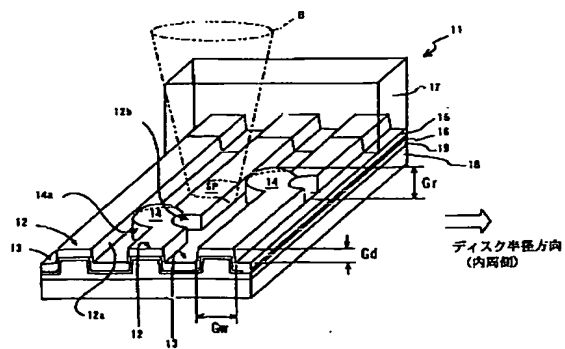
【図3】



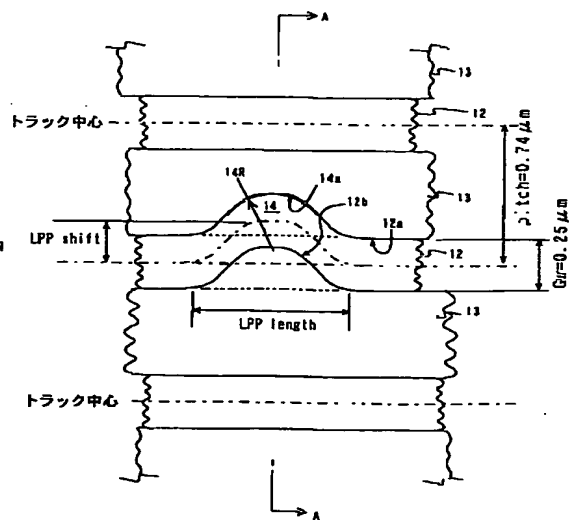
【図4】



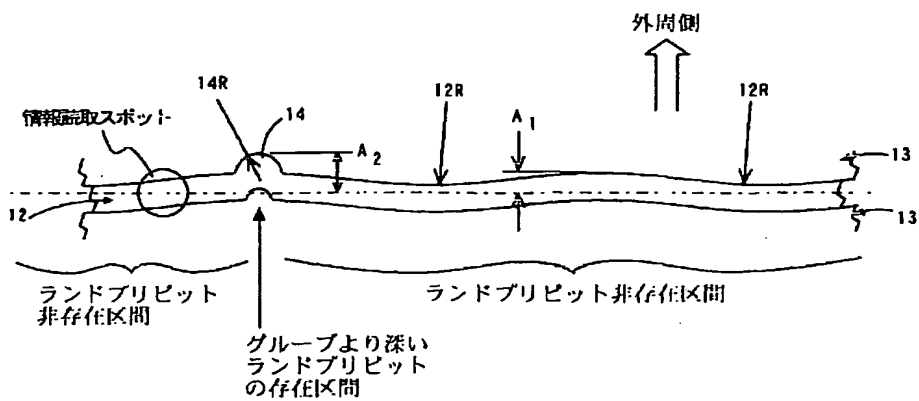
【図5】



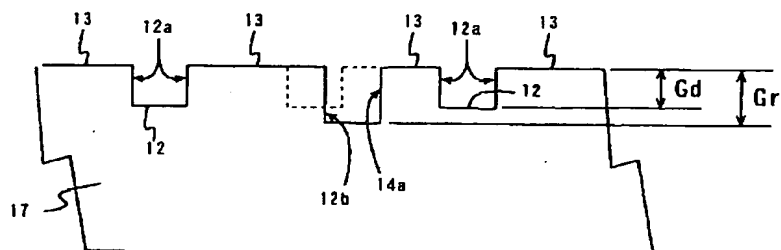
【図7】



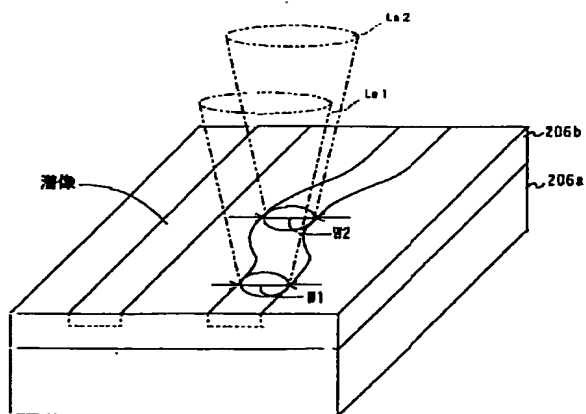
【図6】



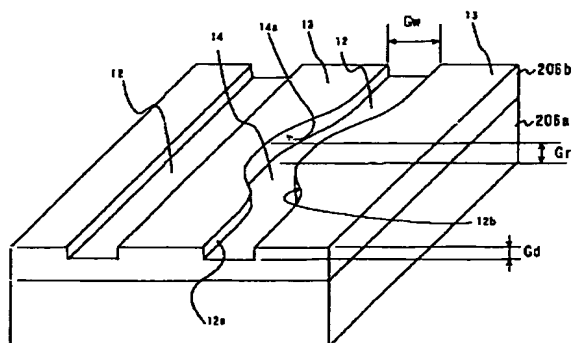
【図8】



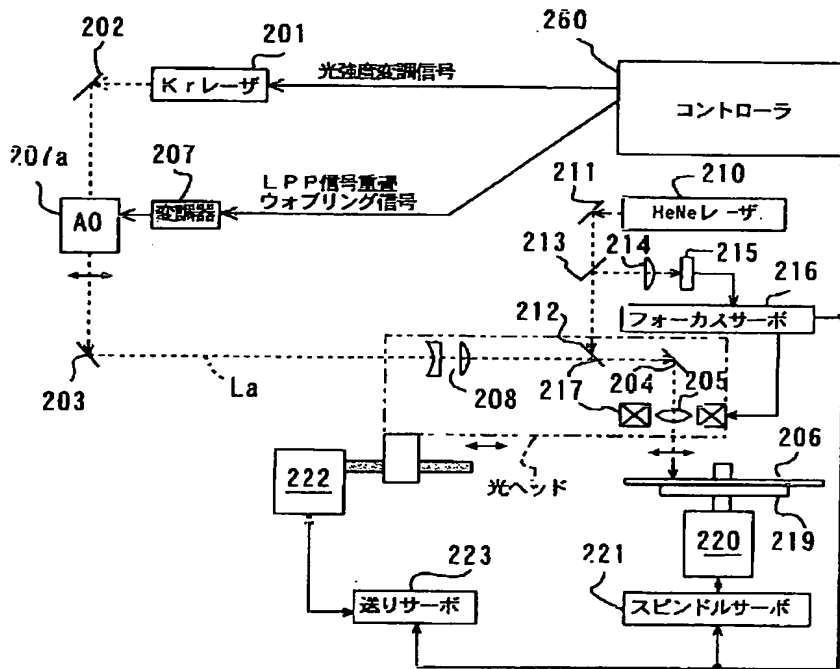
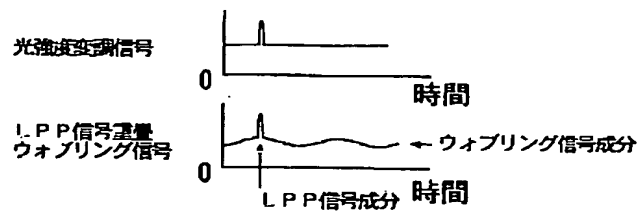
【図10】



【図 1 1】

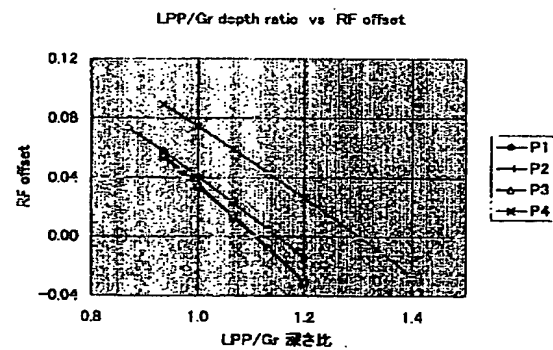
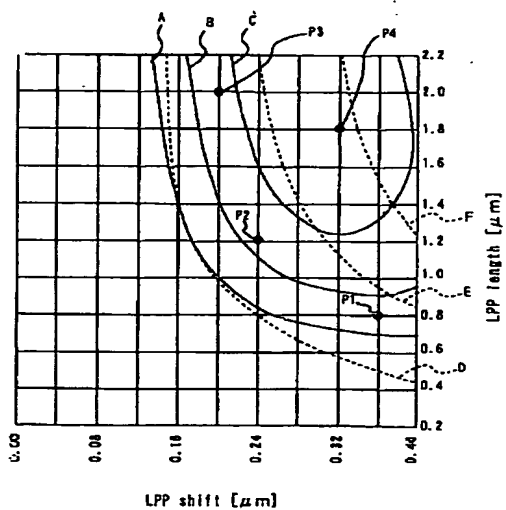


【図9】



【図12】

【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	(参考)
G 1 1 B 7/26	5 0 1	G 1 1 B 7/26	5 0 1
(72)発明者 山口 淳 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ ニア株式会社所沢工場内		(72)発明者 田切 孝夫 山梨県甲府市大里町465番地 パイオニア ビデオ株式会社内	
(72)発明者 谷口 昭史 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ ニア株式会社所沢工場内		(72)発明者 山登 一広 山梨県甲府市大里町465番地 パイオニア ビデオ株式会社内	
(72)発明者 大島 清朗 山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地 パ イオニアビデオ株式会社内		(72)発明者 米 竜大 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ ニア株式会社所沢工場内	
(72)発明者 松川 真 山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地 パ イオニアビデオ株式会社内		Fターム(参考) 5D029 WA02 WA21 WA33 WB17 WC10 WD11 5D090 AA01 AA03 CC14 DD03 DD05 EE11 GG09 GG10 GG27 5D121 BB21 BB22 BB26 BB38	